

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 818 530

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

00 16857

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : A 61 B 17/70, A 61 L 27/18

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.12.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.06.02 Bulletin 02/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SPINE NEXT Société anonyme — FR.

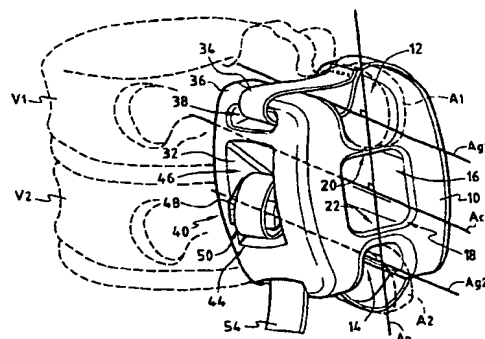
⑦2 Inventeur(s) : SENEGAS JACQUES, PASQUET  
DENIS et LE COUEDIC REGIS.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

⑤4 IMPLANT INTERVERTEBRAL A CALE DEFORMABLE.

⑤7 L'invention concerne un implant intervertébral comportant une cale destinée à s'appliquer entre deux apophyses épineuses, ladite cale présentant deux gorges opposées définies chacune par deux ailes, les axes desdites deux gorges étant sensiblement parallèles entre eux et lesdites apophyses épineuses venant en appui dans lesdites deux gorges. La cale (10) comprend au moins un évidement central (16) entre lesdites deux gorges (12, 14), ledit évidement central (16) traversant ladite cale (10) de part en part selon un axe Ac sensiblement parallèle auxdits axes Ag1 et Ag2 desdites gorges, par quoi ladite cale (10) est élastiquement déformable.



FR 2 818 530 - A1



La présente invention concerne un implant intervertébral comportant une cale destinée à s'appliquer entre deux apophyses  
5 épineuses, ladite cale présentant deux gorges opposées définies chacune par deux ailes, les axes desdites deux gorges étant sensiblement parallèles entre eux et lesdites apophyses épineuses venant en appui dans lesdites deux gorges.

Des implants intervertébraux comprenant une cale apte à être  
10 insérée entre les apophyses épineuses, qui prolongent la partie postérieure des vertèbres, pour limiter le rapprochement de deux vertèbres consécutives l'une par rapport à l'autre sont bien connus.

En effet, les pathologies dégénératives du disque intervertébral conduisent à un rapprochement des vertèbres les unes par rapport aux  
15 autres pouvant aller jusqu'au contact, ce qui peut provoquer le pincement des racines nerveuses qui débouchent latéralement entre les vertèbres. Afin de remédier à cet inconvénient, on fixe, avec des moyens de fixation appropriés, au moins une cale entre les apophyses épineuses des deux vertèbres consécutives susceptibles d'entrer en contact lors du  
20 mouvement du rachis. De la sorte, la cale bloque le déplacement des vertèbres lorsqu'elles se rapprochent l'une de l'autre, notamment lors de l'extension du rachis.

Ces cales sont réalisées dans un alliage biocompatible, généralement à base de titane, et sont indéformables sous l'action des  
25 efforts qui s'exercent sur elles contrairement au disque intervertébral normalement constitué qui lui est élastiquement déformable dans certaines limites. Ainsi, ces cales permettent d'éviter le contact entre deux vertèbres, mais elles suppléent de façon incomplète le disque intervertébral qui permet une mobilité relative des vertèbres.

30 Afin de réaliser des cales élastiquement déformables, il a été imaginé de réaliser des cales présentant deux éléments opposés en alliage de titane formant gorges dans lesquelles prennent appui les

apophyses épineuses de deux vertèbres, les deux éléments formant gorges étant reliés entre eux par un élément élastiquement déformable. Ainsi, la cale est globalement déformable ce qui permet d'obtenir des propriétés aptes à reproduire les conditions physiologiques normales de déplacement relatif des vertèbres.

Cependant, la réalisation de ce type de cale est relativement complexe et il a été envisagé de réaliser des cales en une seule pièce dans un matériau obtenu par polymérisation qui présente un module d'élasticité bien inférieur au module d'élasticité du titane. Toutefois, le matériau destiné à réaliser ces cales doit présenter un module d'élasticité suffisamment important afin que les gorges desdites cales puissent coincer correctement les apophyses épineuses. De ce fait, ces cales sont relativement peu déformables.

L'invention vise à proposer un implant intervertébral comportant une cale déformable réalisée dans un matériau obtenu par polymérisation.

Ce but est atteint, selon l'invention, grâce au fait que la cale présente au moins un évidement central entre lesdites deux gorges, ledit évidement central traversant ladite cale de part en part selon un axe sensiblement parallèle auxdits axes desdites gorges, par quoi ladite cale est élastiquement déformable.

Ainsi, une caractéristique de l'invention réside dans la réalisation d'un évidement central dans une cale pleine relativement indéformable de façon à obtenir des parois mobiles les unes par rapport aux autres afin que la cale soit déformable. A la base de chaque gorge la paroi est apte à se déformer élastiquement sous contrainte, notamment lorsque les apophyses épineuses se rapprochent l'une de l'autre, puisque l'espace entre lesdites parois est libre.

De la sorte, la cale constitue un obstacle au rapprochement des vertèbres les unes par rapport aux autres. Cependant, les forces exercées par la cale sur les apophyses épineuses sont proportionnelles aux déplacements relatifs des deux vertèbres, puisque la cale est élastiquement déformable, ce qui permet de recréer des conditions

physiologiques normales ou quasi normales du déplacement relatif des vertèbres.

Selon un premier mode particulier de réalisation de l'invention, l'évidement présente une forme sensiblement parallélépipédique rectangle  
5 dont deux faces parallèles sont perpendiculaires à un axe coupant perpendiculairement les axes desdites gorges.

Ainsi, le fond des deux gorges est constitué par une paroi, les deux parois des deux gorges étant sensiblement parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction principale de rapprochement des deux  
10 vertèbres. De la sorte, la cale présente une amplitude de déformation importante, en compression notamment.

Selon un deuxième mode particulier de réalisation de l'invention, la cale comprend deux évidements superposés entre lesdites deux gorges, les axes desdits évidements et les axes desdites deux gorges  
15 étant sensiblement parallèles entre eux.

Selon ce mode particulier de réalisation, les deux évidements permettent d'obtenir trois cloisons aptes à se déformer élastiquement sous l'effet d'une contrainte normale auxdites cloisons.

De façon avantageuse, le volume dudit évidement par rapport au  
20 volume total de ladite cale est compris entre 0,1 et 0,3. Cette caractéristique avantageuse permet d'obtenir des cales aptes à se déformer élastiquement sans les fragiliser de façon trop importante.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, l'implant intervertébral comprend en outre, au moins une bande de fixation apte à  
25 maintenir ladite cale entre lesdites apophyses et ladite cale présente : des moyens de fixation pour relier ladite bande à ladite cale ; et, des moyens de fixation auto-bloquants ménagés dans ses parois latérales, lesdits moyens de fixation auto-bloquants étant aptes à recevoir ladite bande de fixation pour la bloquer par rapport à ladite cale.

30 De la sorte, la bande de fixation est montée au préalable sur la cale avant l'intervention chirurgicale et l'opérateur peut insérer la cale entre les apophyses épineuses, puis la solidariser à ces apophyses en

tirant à l'extrémité libre de la bande qui se coince dans les moyens de fixation auto-bloquants.

De manière avantageuse, les moyens de fixation sont formés dans ladite cale par au moins un perçage latérale d'une desdites ailes débouchant dans l'une desdites gorges. Ainsi, l'extrémité de la bande opposée à ladite extrémité libre est reliée à ladite cale en formant une boucle passant à travers le perçage latéral. La bande est fixée sur elle-même avec des moyens formant agrafe.

Avantageusement, les moyens de fixation auto-bloquants sont formés dans ladite cale par au moins deux perçages latéraux distincts borgnes présentant une intersection et un perçage longitudinal traversant l'aile opposée à l'aile présentant un perçage latéral et débouchant dans ladite intersection, ledit perçage longitudinale et lesdits perçages latéraux étant aptes à recevoir ladite bande de fixation pour former une boucle..

Ainsi, l'extrémité libre de la bande de fixation est l'abord insérée dans le premier perçage longitudinal pour débouché dans ladite intersection, traverse l'un des deux perçages pour ressortir de la cale et être réinsérée pour déboucher à nouveau dans ladite intersection, puis ressort en sens inverse par ledit perçage longitudinal de façon à venir en frottements contre la portion de bande déjà introduite. De la sorte, la bande est immobilisée par rapport à la cale.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'implant conforme à l'invention comprend une seule bande de fixation dont la première extrémité est reliée à ladite cale par lesdits moyens de fixation et dont la seconde extrémité est reliée à ladite cale par les moyens de fixation auto-bloquants ménagés dans l'une de ses parois latérales ; et ladite cale présente, dans la paroi latérale opposée à ladite paroi latérale présentant les moyens de fixation auto-bloquants, des moyens de guidage dans lesquels ladite bande de fixation est apte à coulisser de façon que ladite bande soit apte à entourer lesdites apophyses épineuses et ladite cale.

Ainsi, la première extrémité de la bande est reliée à la cale au niveau du perçage latéral puis entoure l'apophyse épineuse qui est

insérée dans la première gorge et rejoint la paroi latérale présentant les moyens de guidage. Ensuite, la bande entoure l'apophyse épineuse qui est insérée dans la deuxième gorge et rejoint les moyens de fixation autobloquants de façon à être immobilisée par rapport à la cale.

- 5 De façon particulièrement avantageuse la cale est réalisée par moulage en une seule pièce dans un matériau obtenu par polymérisation. De la sorte, les cales, selon l'invention, sont susceptibles d'être produites à des coûts avantageux au regard des cales obtenues par usinage.

10 Selon un mode particulier de mise en œuvre de l'invention la cale est en polyéther-éther-cétone.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après de modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- 15 - la Figure 1 est une vue schématique en perspective montrant la cale, selon un premier mode particulier de réalisation, insérée entre les apophyses épineuses de deux vertèbres consécutives ;

- la Figure 2, est une vue schématique selon une section verticale de la cale conformément à la Figure 1 ; et,

- 20 - la Figure 3 est une vue schématique en perspective montrant la cale, selon un deuxième mode de réalisation particulier, insérée entre les deux apophyses épineuses de deux vertèbres consécutives.

En se référant tout d'abord à la Figure 1, on décrira l'implant intervertébral conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation.

- 25 On a représenté sur la Figure 1 deux vertèbres consécutives V1 et V2 respectivement prolongées, dans leur partie postérieure, par leur apophyse épineuse A1 et A2. Une cale 10, présentant une gorge supérieure 12 et une gorge inférieure 14 est insérée entre les apophyses épineuses A1 et A2 de façon que l'apophyse A1 soit en appui dans la gorge 12 et que l'apophyse A2 soit en appui dans la gorge 14. Les gorges  
30 supérieure 12 et inférieure 14 présentent respectivement un axe Ag1 et Ag2 sensiblement parallèles entre eux.

L'implant intervertébral conforme à l'invention et selon ce mode particulier de réalisation comprend une seule bande de fixation 32 qui permet de solidariser la cale 10 et les apophyses épineuses A1 et A2.

La première extrémité 34 de la bande 32 est reliée à la première  
5 aile 36 de la gorge supérieure 12 au moyen d'un perçage latérale 38 qui est pratiqué dans l'aile 36 et qui débouche dans la gorge supérieure 12. Ainsi, la première extrémité 34 de la bande 32 est insérée dans le perçage 38 de façon à former une boucle autour de la portion supérieure de l'aile 36 et est fixé sur elle-même avec des moyens d'agrafage. De la  
10 sorte, la bande 32 est reliée solidement à la cale 10 de façon à permettre la mise sous tension de la bande 32 sans dégradation de cette liaison.

La bande 32 entoure les apophyses épineuses A1 et A2 et la cale 10 de manière à les maintenir dans les gorges 12 et 14. Afin de fixer la bande 32 et de la guider sur la cale 10, cette dernière présente des  
15 moyens de fixation auto-bloquants 40 ménagés dans une paroi latérale et un perçage longitudinal 41 ainsi que des moyens de guidage 42 ménagés dans la paroi latérale opposée.

Les moyens de fixation auto-bloquants 40 sont formés par un premier perçage latéral 44 et un deuxième perçage latéral 46, qui se  
20 rejoigne dans une intersection 47 située dans l'épaisseur de la cale. En outre un perçage longitudinale 41 traverse l'aile de la gorge et débouche dans ladite intersection 47.

Par ailleurs, la portion de cale 48 séparant les deux perçages latéraux 44 et 46 présente un bord transversal saillant 50 apte à constituer  
25 des moyens de frottement et de blocage de la bande 32.

De la sorte, la bande 32 dont la première extrémité 34 est reliée à l'aile 36 prend appui sur la partie supérieure de l'apophyse épineuse A1 puis sur l'extrémité de la seconde aile 52 de la gorge supérieure 12 et s'insère dans les moyens de guidage 42 situés sur la paroi latérale de la  
30 cale 10. La bande 32 s'appuie ensuite sur l'apophyse épineuse A2 et sur les extrémités des deux ailes de la gorge inférieure 14. L'extrémité libre 54 de la bande 32 s'insère dans le perçage longitudinal 41 et traverse ladite

intersection 47 pour ressortir de la cale par le deuxième perçage 46, puis la bande est insérée dans le premier perçage 44, traverse à nouveau ladite intersection 47 pour ressortir par le perçage longitudinal 41. De la sorte, la bande 32 est susceptible d'être bloquée en translation par frottement sur elle même dans le perçage longitudinal 41 lorsqu'elle est mise en tension. De plus, le bord saillant 50 de la portion de cale 48 permet un blocage de la bande 32.

Ainsi, la cale 10 est apte à être solidarisée aux apophyses épineuses A1 et A2 par la mise sous tension de la bande 32 qui est bloquée par rapport à la cale 10 dans les moyens auto-bloquants 40.

De la sorte, le déplacement des apophyses épineuses A1 et A2 l'une par rapport à l'autre, respectivement prisonnières des gorges 12 et 14, entraîne une déformation élastique de la cale 10 quelle que soit la direction de déplacement.

On se référera maintenant à la Figure 3 pour décrire un implant intervertébral selon un deuxième mode de réalisation où la cale présente deux évidements.

On retrouve sur la Figure 3 une cale 60 entre les deux vertèbres V1 et V2 lesquelles sont prolongées par leurs apophyses épineuses respectives A1 et A2 qui sont en appui dans des gorges supérieure 62 et inférieure 64 de la cale 60. Cette dernière est reliée aux apophyses épineuses au moyen d'une bande de fixation de façon analogue à la cale 10 représentée sur les Figures 1 et 2.

La cale 60 présente deux évidements superposés 66 et 68 d'axe respectif Ac1 et Ac2 sensiblement parallèles entre eux et aux axes Ag1 et Ag2 desdites gorges 62 et 64. Les évidements superposés 66 et 68 présentent une forme comportant deux faces superposées parallèles entre elles et deux parois courbes en regard.

Ainsi, la cale 60 est divisée en deux parties reliées entre elles par trois cloisons 70, 72 et 74 aptes à se déformer lorsqu'un effort est exercé sur la cale 60. Bien évidemment, les capacités de déformation de la cale 60 sont moins importantes que celle de la cale 10 représentée sur les



Figures 1 et 2 compte tenu du fait que les deux parties de la cale 10 sont reliées par deux cloisons seulement. Ceci est vrai uniquement si les cloisons 70, 72, 74 et 28, 30 sont sensiblement de même taille.

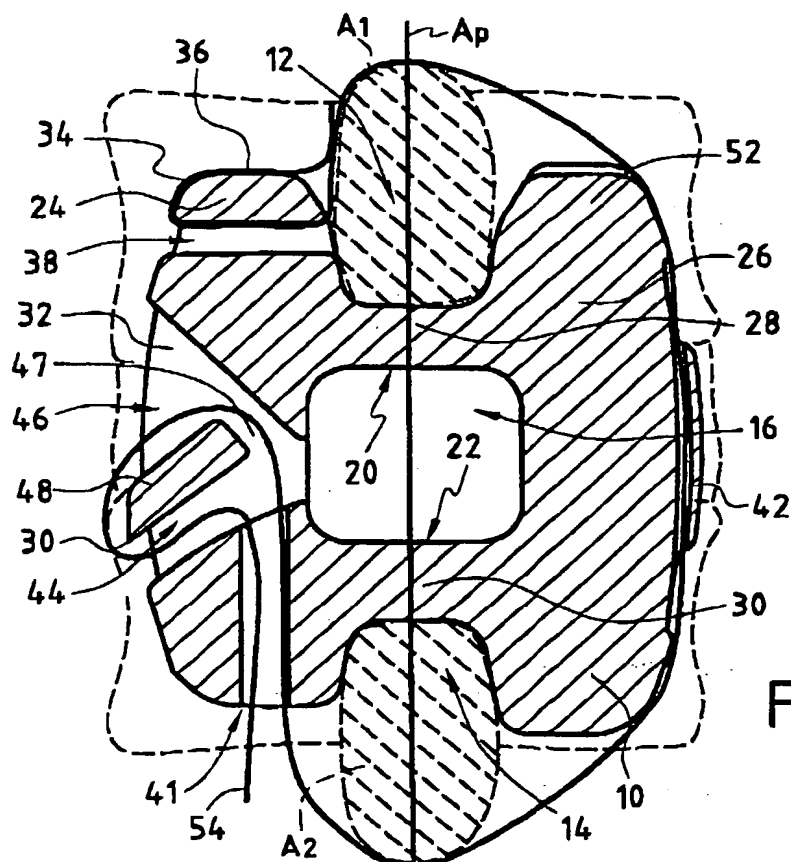
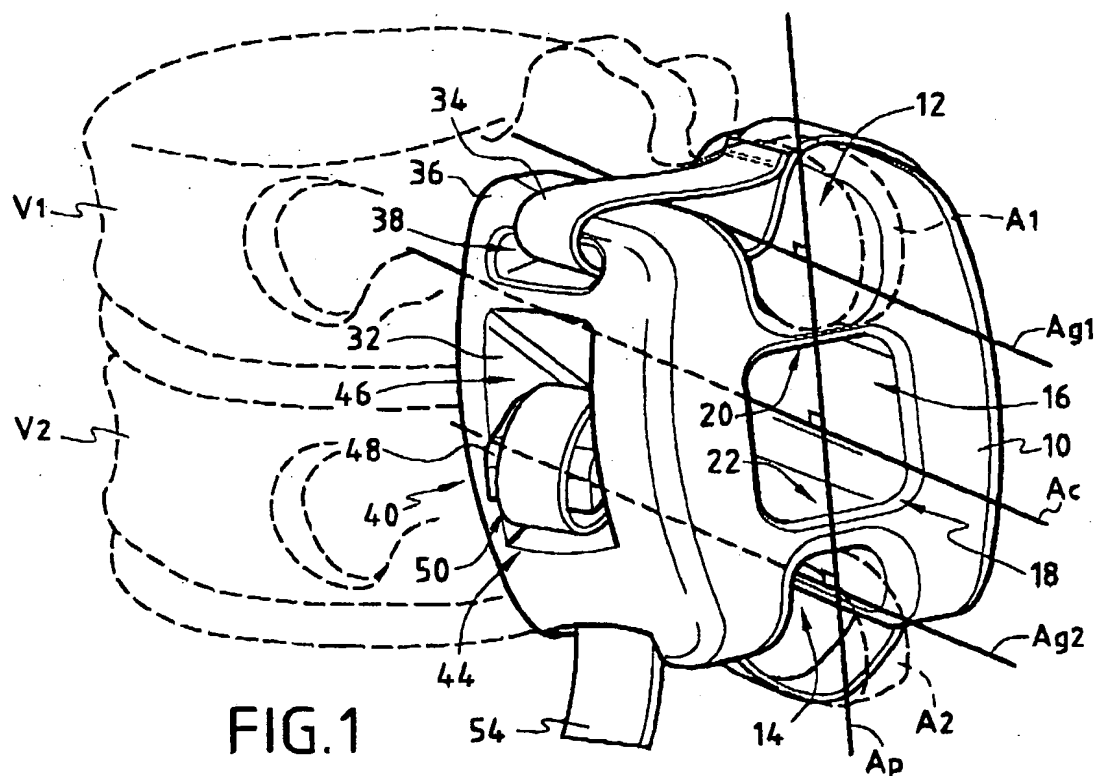
Dans ce deuxième mode particulier de réalisation de l'invention,  
5 les moyens auto-bloquants sont également réalisés en pratiquant deux perçages dans l'épaisseur de la paroi latérale de la cale 60, qui se rejoignent dans une intersection, et un perçage longitudinal pratiqué dans l'aile qui débouche dans ladite intersection.

Les deux modes de réalisation précédents permettent de réaliser  
10 des implants intervertébraux comportant des cales avec des propriétés mécaniques, notamment de déformations, adaptées aux réactions que l'on souhaite exercer sur les apophyses épineuses lorsque ces dernières se déplacent les unes par rapport aux autres.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédents,  
15 mais s'étend aux cales présentant au moins un évidement dans leur partie centrale quelle que soit la forme dudit évidement. En particulier, l'évidement est susceptible de présenter une forme circulaire.

10. Implant intervertébral selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ladite cale (10) est en polyéther-éther-cétone.

1/2



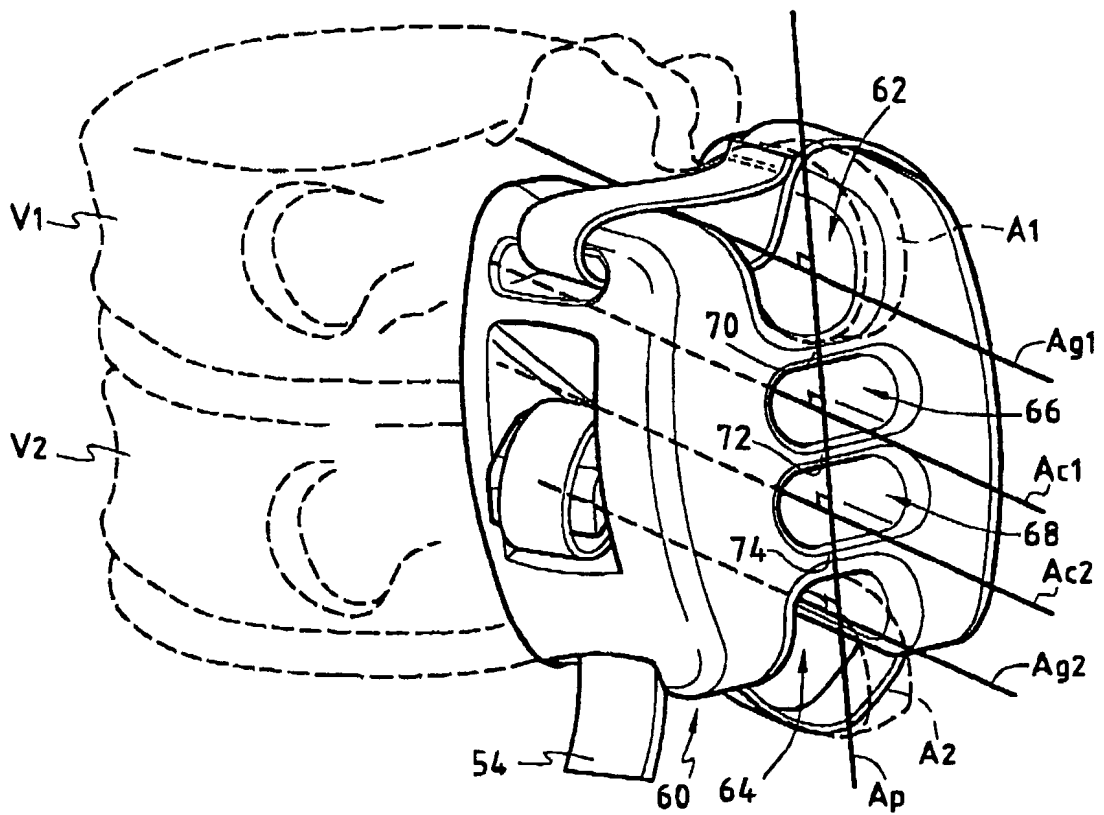


FIG. 3



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2818530

N° d'enregistrement  
nationalFA 597547  
FR 0016857

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 99 40866 A (CLOIX ERICK ; DIMSO SA (FR); ELBERG JEAN FRANCOIS (FR)) 19 août 1999 (1999-08-19)	1	A61B17/70 A61L27/18
Y	* abrégé; figures 1-5 * * page 2, ligne 8-25 *	2, 9, 10	
Y	FR 2 775 183 A (TAYLOR JEAN) 27 août 1999 (1999-08-27) * abrégé; figures 1, 4, 5 * * page 1, ligne 22-24 * * page 1, ligne 30-32 * * page 3, ligne 20-22 *	2, 9, 10	
A	FR 2 722 088 A (CAHLIK MARC ANDRE) 12 janvier 1996 (1996-01-12) * page 1, alinéa 5; figures 2-4 * * page 2, alinéa 3 *	1, 2, 5	
A	WO 97 09000 A (FRIGG ROBERT ; HEHLI MARKUS (CH); SCHAVAN ROBERT (CH); SYNTHES AG ( )) 13 mars 1997 (1997-03-13) * page 5; alinéa 1 *	9, 10	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			A61B A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 septembre 2001		Macaire, S	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**this page Blank (uspto)**

**This Page Blank (uspto)**